

04 小惑星のライトカーブ測定による、形状と自転軸の研究

福岡県立小倉高等学校 科学部 (SS天文研究会)

藤井 涼 (高2) 串田穂野香 (高2)

篠川大輔 (高1)

要 旨

本校では、小惑星のライトカーブの観測を行っている。観測の目標は次の2点である。

1点目は複数の小惑星を観測してライトカーブを比較して、その形状の違いを考察すること。2点目は、光度変化の振幅が長期的に変化することに注目して、自転軸の傾きについて考察を行うことである。

1. はじめに

本校では、平成17年度の9月よりこの小惑星の観測に取り組む。本年度の上半期の観測では、十分な成果が得られなかったが、11月～1月の観測では機材を見直すことで、測定誤差が小さくなる。南中高度も高い時期で長時間の観測が実現し、十分な観測結果が得られた。観測に関する指導は、国立天文台の吉田二美先生にお世話になった。

2. 方法

今回はNo 22カリオペ、No 39のラエティティア、No 87のシルビアを対象に観測を行う。11月3日にラエティティア、11月12日にカリオペ、1月8日にシルビアの観測を行う。いずれも20cmの反射望遠鏡(ピクセン製)に、モノクロで高感度の冷却CCDカメラ(SBIG ST-402ME)に焦点距離を1.7倍に伸ばすエクステンダーを使った。露出の時間は1分で、2分おきに撮影を行う。測定誤差は、光度が変化しない恒星を1つ選んで、その光度の変化も追いかけてみた。測定誤差は今まで0.05等級であったが、0.02等級以下となり、なめらかなライトカーブを描くことが出来る

3. 結果

ラエティティア(H18,11,3)上のグラフ

カリオペ(H18,11,12)下のグラフ

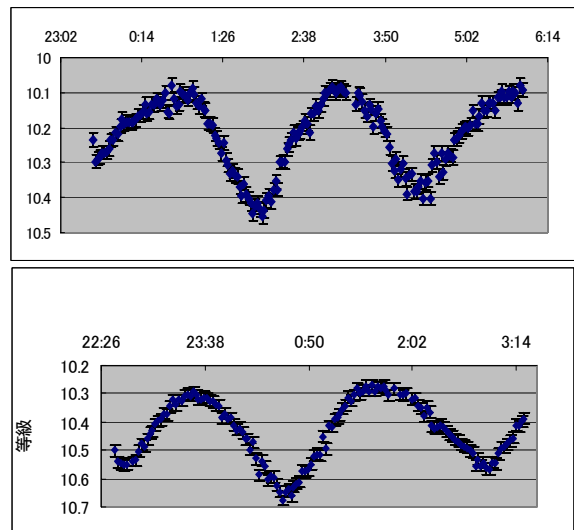
この2つのライトカーブには、次の特徴が見られる。

共に極大値がなめらかで、極小値が鋭くピークになっている。

極小値の値が半周期毎に異なる。

カリオペは極小から極小に到るまで時間も半周期毎にわずかに変化する。

なお、この2日間共に光度の変化しない恒星を使った測定誤差は、0.02等級以内である。光度測定も98%が、この幅に収まる



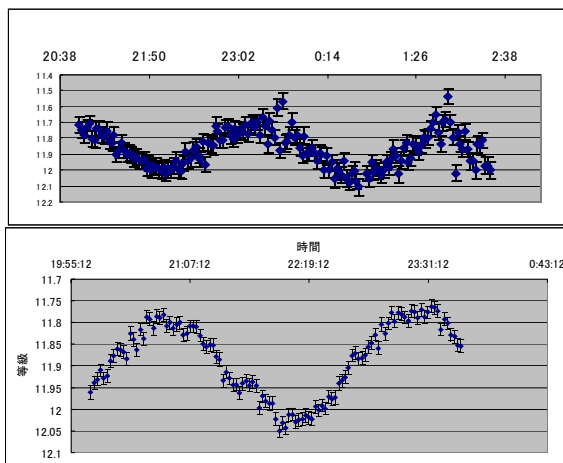
《横軸が時刻、縦軸が明るさ(等級)》

シルビア

(H17,11,5)上のグラフ

(H19,1,13)下のグラフ

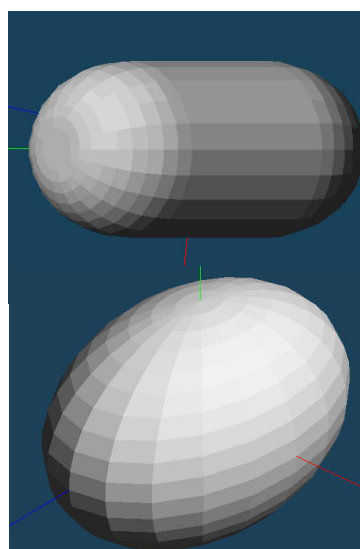
2年間にわたり観測をすることが出来た。本年の観測でさらに細かいライトカーブを得ることが出来た。前年度は0.35等級の光度変化を観測することが出来たが、本年度はその幅が0.26等級と狭くなった。極小値のカーブが他の小惑星に比べてなめらかなのが特徴である。



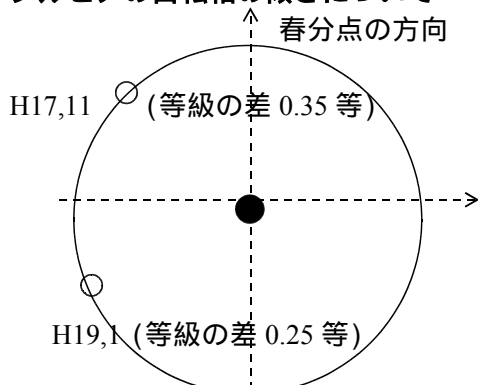
4. 考察

形状について

ラエティティアとカリオペは、極小値が鋭いピークとなるが、シルビアはなめらかなピークとなる。前者は2つの小惑星が結びついた形の俵型の形状、後者はなめらかな楕円であると考えられる。今回は視線方向の断面積をシミュレーションする中で、このようなライトカーブの違いを確かめていった。さらにカリオペは極小から極小までの半周期の時間が変化することから、俵がくの字型に折れたかなりいびつな形と推測できる。



シルビアの自転軸の傾きについて



この2回の観測時期のシルビアの位置
春分点や秋分点の付近に光度変化幅が
極大の位置が存在すると推定される

H19, 1 は光度の変化が極小の時期に近いと考えられる。次回に衝となる H20 の春には光度の変化が極大となることが予想される。

5. まとめ

今後は形状について、3次元モデルを実際に回転させながら、光度変化がどのように変わるかを実験し、ライトカーブと形状の関係をさらに考察したい。また、シルビアに関しては来年度も継続して観測を行いたい。

6. 参考資料

小惑星に関するデーター <http://www.psi.edu/pds/resource/lc.html>

小惑星の位置計算や恒星の光度やスペクトル ステラナビ Ver 8